

一過性の神経電気活動阻害による神経回路網電気活動 パターンの変容

関西学院大学大学院理工学研究科

人間システム工学専攻 工藤研究室 大機 悠斗

脳の高次機能は神経回路網の時空間活動パターンを要素としている。ニューロンは互いに 10^{15} 個のもののシナプスを接点として相互に結合することでネットワークを形成し、電気信号を伝達して複雑な情報処理を行う。自発性神経電気活動をはじめとする背景的な電気活動は生体神経回路網の内部状態を構成する要素となっておりと考えられる。ラット海馬分散培養系においても観察される電気活動は細胞間の相互作用によって生成され、動的で複雑な時空間パターンを持つ。神経細胞の時空間活動パターンは神経成長因子やニューロモジュレーター、細胞内外のイオン濃度など多くの要因によって調整されるが、一時的な自発性神経電気活動阻害後、再開した活動のパターンは必ずしも阻害前の状態に復帰しない可能性がある。そこで分散培養神経回路網の電気活動を細胞外電位多点計測システムにより計測し、薬剤により自発性神経電気活動を一時的に阻害した後復帰させ、阻害前後で自発性神経電気活動パターンの比較をした。その結果、自発性神経電気活動の頻度は増大し、活動パターンはバースト化・間歇化することが明らかとなった。自発性神経電気活動を一時的に阻害することのみでその時間パターンは変化し、自発性神経電気活動の頻度やバースト活動の数は数時間継続した後徐々に初期のレベルまで戻る傾向があることを発見した。他方、自発性神経電気活動の空間パターンは、一過的な阻害によって変更されて阻害前には発現していなかった新規な時空間パターンが生じ、この状態の変化は1日以上持続した。これらの結果から一過的な自発性神経電気活動阻害によって神経細胞間相互作用の結果成立していた自発性神経電気活動の平衡状態が破られ、系の内部状態が変化することが示唆された。また、自発性神経電気活動から情報をデコードする際には神経回路網電気活動の動的な性質を充分考慮する必要があることが示唆された。